

Министерство науки и высшего образования РФ
Правительство города Севастополя
Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
Федеральный исследовательский центр
«Институт биологии южных морей имени А. О. Ковалевского РАН»
Всероссийское гидробиологическое общество при Российской академии наук
Русское географическое общество
Паразитологическое общество при Российской академии наук

Изучение водных и наземных экосистем: история и современность

Международная научная конференция, посвящённая 150-летию
Севастопольской биологической станции —
Института биологии южных морей имени А. О. Ковалевского
и 45-летию НИС «Профессор Водяницкий»

Тезисы докладов

13–18 сентября 2021 г.
Севастополь, Российская Федерация

Севастополь
ФИЦ ИНБЮМ
2021

Струйные метановые газовыделения в прибрежных районах Крыма: генезис, потоки, средообразующий эффект

**Малахова Т. В.¹, Егоров В. Н.¹, Малахова Л. В.¹, Артемов Ю. Г.¹, Будников А. А.²,
Иванова И. Н.², Мурашова А. И.¹, Пименов Н. В.³**

¹ФГБУН ФИЦ «Институт биологии южных морей имени А. О. Ковалевского РАН», Севастополь, Россия

²ФГБОУ ВО «Московский государственный университет имени М. В. Ломоносова», Москва, Россия

³ФИЦ «Фундаментальные основы биотехнологии» РАН, Москва, Россия

t.malakhova@imbr-ras.ru

Струйные метановые газовыделения (сипы) — широко распространённый феномен в Мировом океане, в том числе в бассейне Чёрного моря. Актуальность исследований метановых сипов обусловлена их важной ролью в качестве источника метана для водной толщи и атмосферы как парникового и средообразующего газа. В работе представлен сравнительный анализ данных собственных биогеохимических исследований мелководных сипов Крымского полуострова, охватывающих последние 10 лет, а также материалов, посвящённых глубоководным газовыделениям Чёрного моря. В этот период были проведены поисковые гидроакустические исследования, выявлен компонентный состав пузырькового газа, измерен изотопный состав углерода метана, молекулярно-биологическими методами определена структура микробного сообщества бактериальных матов, покрывающих площадки газовыделений, и выполнена оценка газовых потоков от отдельных сипов.

В течение многолетнего мониторинга обнаружено и описано 14 отдельных газовыделяющих площадок в прибрежных районах Крыма, которые располагались от мыса Тарханкут на западе до бухты Двужорная на юго-востоке полуострова. Превалирующая часть прибрежных сипов Крыма имела биогенную природу и сезонный характер газовыделений. К глубинному газу термokatалитического генезиса отнесены сипы в бухте Ласпи. Наблюдался значительный разброс величин изотопного состава углерода метана $\delta^{13}\text{C}-\text{CH}_4$ пузырькового газа прибрежных мелководных районов (от -94 до -34 ‰), что указывает на различные условия его генерации и созревания в донных отложениях.

Так же, как и глубоководным сипам, прибрежным струйным газовыделениям сопутствовали бактериальные маты разной структуры с различными доминирующими видами. Показано, что для формирования устойчивой бактериальной биомассы, основу которой, как правило, составляли сульфид- и сероокисляющие бактерии, необходим флюидный поток восстановленных растворённых газов, тогда как точечная разгрузка пузырькового газа не обеспечивает достаточных градиентов концентрации и может механически разрушать структуру образующегося сообщества.

Различными методами сделаны оценки размерных спектров пузырьков и потоков от отдельных струй. Диапазон значений газового потока варьировал от $1,8$ до $48 \text{ л} \cdot \text{сут}^{-1}$ для бухт Мартынова и Ласпи соответственно. Обсуждаются средообразующие эффекты, связанные с выделением пузырькового газа в прибрежных районах. Обнаружено снижение содержания растворённого кислорода в воде в местах пузырьковой метановой разгрузки по сравнению с фоновыми площадками. Экспериментально показан эффект вертикального перемешивания вод за счёт газлифтового эффекта пузырьковой струи. На примере сипов бухты Ласпи показано, что поток флюидной разгрузки метана на площадках струйных газовыделений может быть соизмерим с пузырьковым потоком и является значимым компонентом в балансовых оценках.

Работа подготовлена по теме госзадания ФИЦ ИНБЮМ № 121031500515-8.